OBJET : MODIFICATION PROGRAMME D'ENTRETIEN ET EVOLUTIONS MINEURES DU MANUEL D'ENTRETIEN

VALIDITÉ : Planeurs SN CENTRAIR 101, 101A, 101P et 101AP tous N° de série

BUT : Mise à jour documentaire pour améliorer le suivi du bon fonctionnement du planeur

APPLICATION : application au plus tard au 01/04/2015

DESCRIPTION :

La rédaction du manuel d'entretien planeurs SN CENTRAIR 101. 101A, 101P et 101AP a été revue.
Les pages ayant eu des modifications sur leur contenu correspondent aux pages édition 2 révision 9.

Il est demandé de remplacer les manuels d'entretien existants par ce manuel édition 2 révision 9 et de prendre en compte les évolutions techniques.
Certaines évolutions entraînent des travaux complémentaires sur certains planeurs.
Ces évolutions seront obligatoires à partir de la date d'application de ce Bulletin de Service.

Rev.2 Toutefois, de par la spécificité du contrôle demandé, la vérification de l'état des bielles longues de commande d'aileron dans les ailes et leur remplacement éventuel demandé au chapitre 5.2 p.5.2 et au chapitre 5.4 p.5.6 peuvent être reportés au 10/05/2015.

Ce document est la propriété de S.N. CENTRAIR et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation

Société Nouvelle CENTRAIR
Aérodrome - 36300 LE BLANC
FRANCE
Tél. : 02.54.37.07.96 - Fax : 02.54.37.48.64

Edition du 01/10/2014
Rév.1 du 14/11/2014
Rév.2 du 27/03/2015

Classification

- [x] Impératif
- [ ] Recommandé
- [ ] Pour information

CONSTRUCTEUR

S.N. CENTRAIR
Aérodrome BP 44 - 36300 Le Blanc - France

MANUEL D'ENTRETIEN
PLANEUR CENTRAIR
101 – 101 A – 101 P – 101 AP

« La section 5 « Procédures d'inspection » a été reconnue par le BUREAU VERITAS au nom du ministre chargé de l'Aviation Civile comme permettant de répondre, pour les utilisateurs français, à l'exigence du programme d'entretien approuvé défini à l'article 10 de l'arrêté du 17 mars 1978 relatif au maintien de l'aptitude au vol des aéronefs.»

(Réf. : AERO – 3730/DCO du 28/07/1983
AERO – 810 DT/Z du 24/05/1991
AERO – 029 DT /Z du 03/05/1993)

LISTE DES PAGES

SECTION	PAGE	EDITION - Révision	DATE
0	0.0 (1)	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	0.1 (1)	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	0.2 (1)	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	0.3	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	0.4 (1)	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	0.5	supprimé	Juillet 2014
1	1.1	Edition 2 révision 8	Février 1993
	1.2	Edition 2	Juin 1983
	1.3	Edition 2	Juin 1983
	1.4	Edition 2	Juin 1983
	1.5	Edition 2	Juin 1983
	1.6	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
2	2.1	Edition 2 révision 8	Février 1993
	2.2	Edition 2 révision 8	Février 1993
3	3.1	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	3.2	Edition 2	Juin 1983
	3.3	Edition 2	Juin 1983
4	4.1	Edition 2 révision 8	Février 1993
	4.2	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	4.3	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	4.4	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
5	5.1	Edition 2 révision 1	Novembre 1983
	5.2	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	5.3	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	5.4	Edition 2 révision 1	Novembre 1983
	5.5	Edition 2 révision 1	Novembre 1983

	5.6	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	5.7	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	5.8	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	5.9	Edition 2 révision 7	Avril 1991
	5.9 BIS	Edition 2 révision 7	Avril 1991
	5.10	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	5.11	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
6	6.1	Edition 2 révision 8	Février 1993
	6.2	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
7	7.1	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.2	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.3	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.4	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.5	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.6	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.7	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	7.8	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
8	8.1	Edition 2 révision 9	Juillet 2014
	8.2	Edition 2	Juin 1983
	8.3	Edition 2	Juin 1983
	8.4	Edition 2	Juin 1983

(1) Page codée comportant au moins le code A.
Le manuel d'entretien (DGAC) Edition 2 est constitué des pages non codées ou codées A.

TABLE DES MATIERES

1 SECTION 1 : DESCRIPTION GENERALE 1.1

1.1 Définition 1.1
1.2 Plan 3 vues 1.1
1.3 Encombrement général 1.6
1.4 Voilure 1.6
1.5 Pennes (CENTRAIR 101 P – 101 AP) 1.6
1.6 Aérofreins 1.6
1.7 Empennage horizontal 1.6
1.8 Empennage vertical 1.6
1.9 Atterrisseur 1.6

2 SECTION 2 : DESCRIPTION DES SYSTEMES 2.1

2.1 Montage 2.1
2.2 Démontage 2.1
2.3 Prises anémométriques 2.1
2.4 Gueuses de centrage 2.1
2.5 Démontage des water-ballasts 2.1
2.6 Remontage des water-ballasts 2.2
2.7 Circuits de commandes 2.2
2.8 Plaquettes indicatrices 2.2
2.9 Pictogrammes 2.2

3 SECTION 3 : ENTRETIEN COURANT 3.1

3.1 Stockage et entretien 3.1
3.2 Transport par route 3.1
3.3 Graissage 3.2
3.4 Inspection particulière 3.3

4 SECTION 4 : VERIFICATION DES GOUVERNES 4.1

4.1 Equilibrage des gouvernes 4.1
4.2 Equilibrage spécial ailerons 4.2
4.3 Débattements des gouvernes et tolérances 4.4
4.4 Jeux tolérables 4.4

5 SECTION 5 : PROCEDURES D'INSPECTION 5.1

5.1 Types d'inspection et périodicité 5.1
5.2 Equipements et éléments avec entretien particulier 5.2
5.3 Documents supplémentaires d'entretien 5.2
5.4 Programme d'inspection 5.3

6 SECTION 6 : VOL DE CONTROLE 6.1

6.1 Conditions 6.1
6.2 Programme 6.1

7 SECTION 7 : REPARATIONS 7.1

7.1 Environnement réglementaire 7.1

7.2 Données techniques 7.1
7.3 Classification des réparations 7.2
7.4 Schémas principe de réparation 7.3
7.4.1 principe réparation de classe 4 7.3
7.4.2 principe réparation de classe 3 7.3
7.4.3 principe réparation de classe 2 7.5
7.4.4 réparation de classe 1 7.6
7.5 Matériaux de réparations 7.6
7.5.1 Matériaux utilisés 7.6
7.5.2 Conditions de mise en oeuvre des produits 7.7
7.5.3 Stockage des matériaux 7.7
7.6 Conclusion 7.8
8 SECTION 8 : MASSE ET CENTRAGE 8.1
8.1 Pesée 8.1
8.2 Graphique de centrage à vide 8.2
8.3 Centrage en charge 8.3
8.4 Calcul arithmétique du centrage 8.4

1.1 Définition

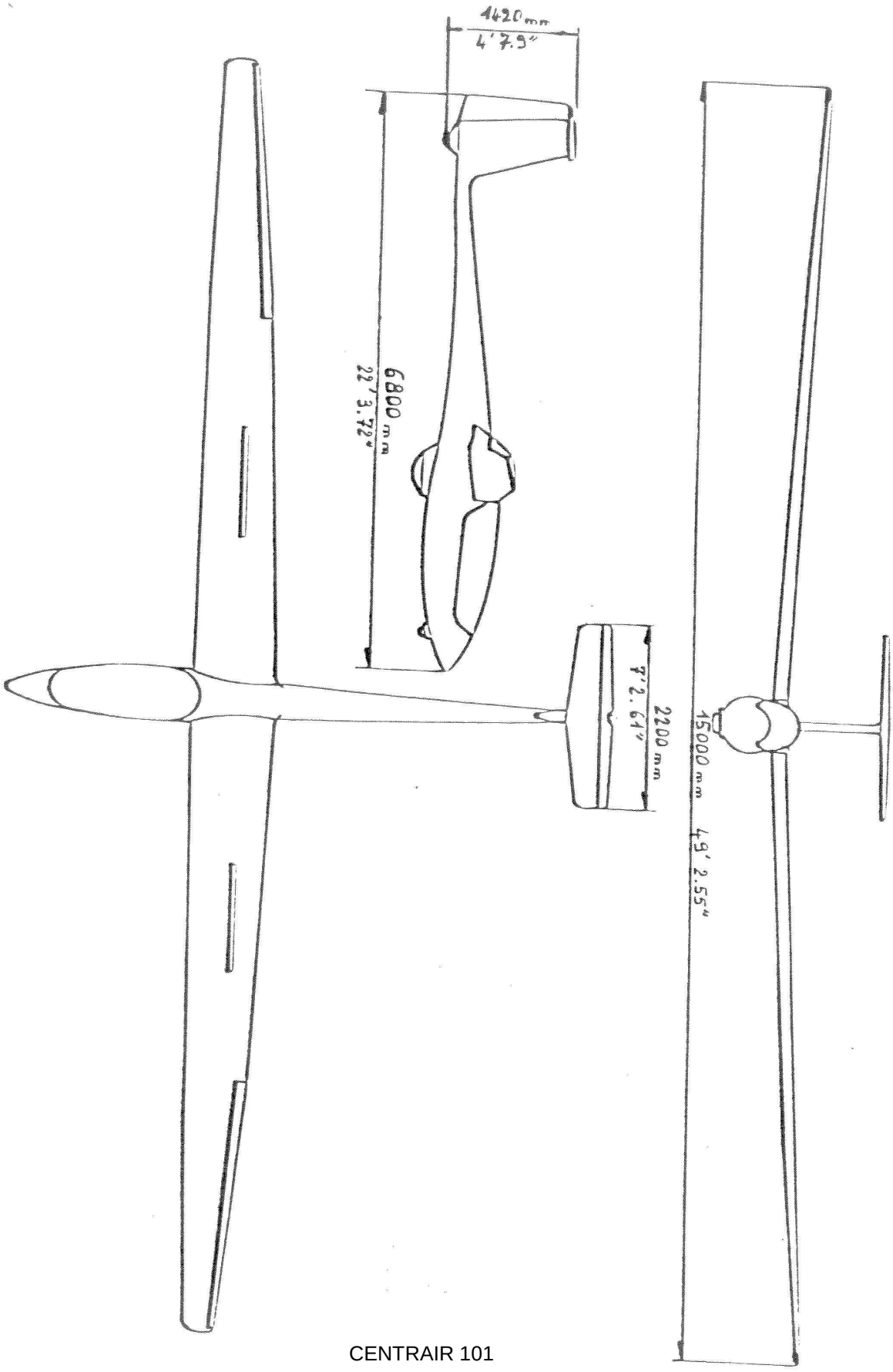
Les planeurs CENTRAIR 101 – 101 P – 101 A – 101 AP sont des monoplaces de classe standard.
Il existe quatre versions :

- CENTRAIR 101 Planeur à train fixe
- CENTRAIR 101 P Planeur à train fixe et avec pennes démontables
- CENTRAIR 101 A Planeur à train rentrant
- CENTRAIR 101 AP Planeur à train rentrant et avec pennes démontables

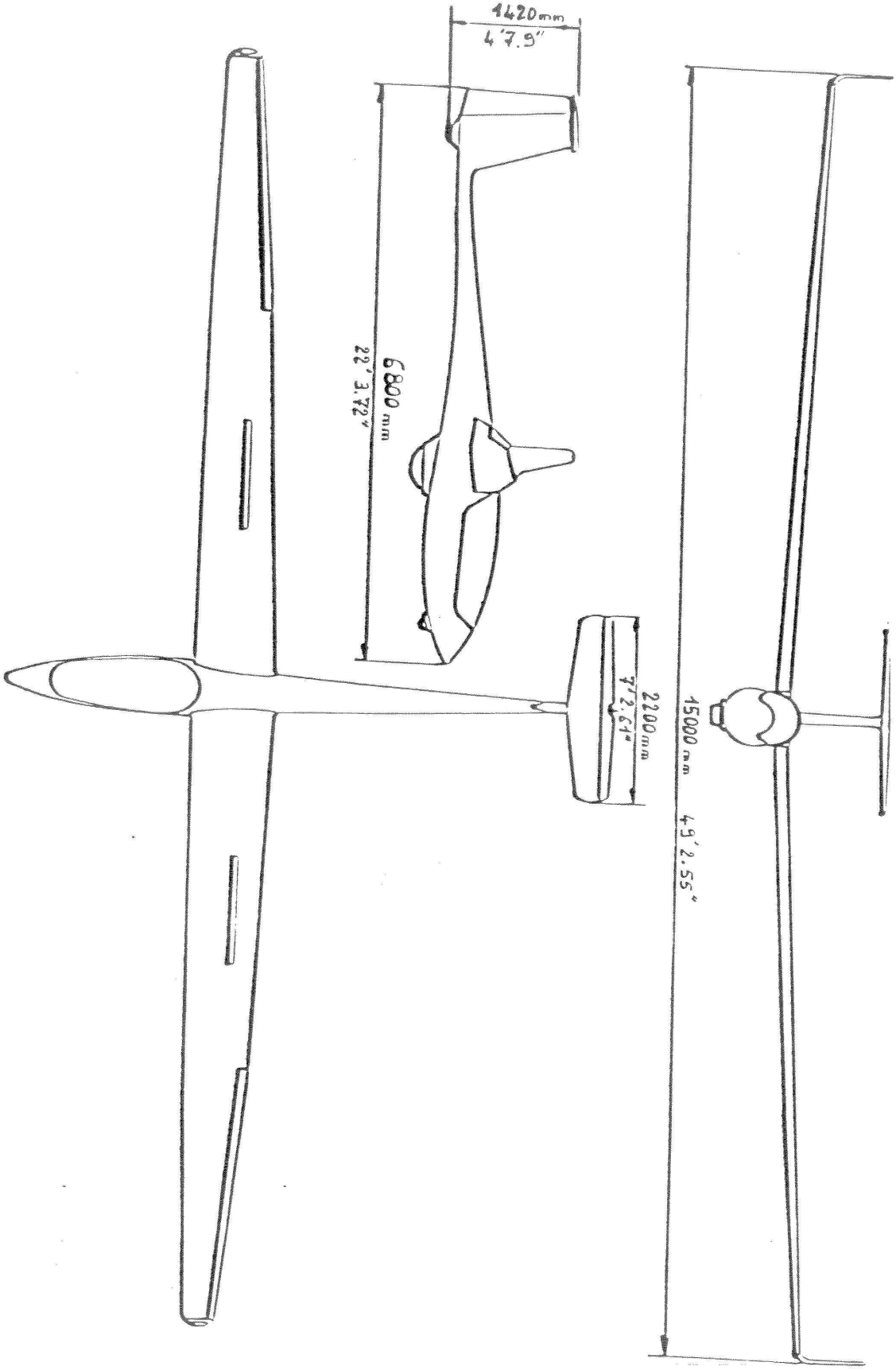
La structure est réalisée en stratifié fibre de verre – résine époxy
La voilure a un profil laminaire évolutif
Les aérofreins sortent uniquement à l'extrados
Les empennages sont du type en T
Toutes les surfaces extérieures sont protégées par du gelcoat blanc
Capacité des water-ballasts dans la voilure : 120 litres

1.2 Plan 3 vues

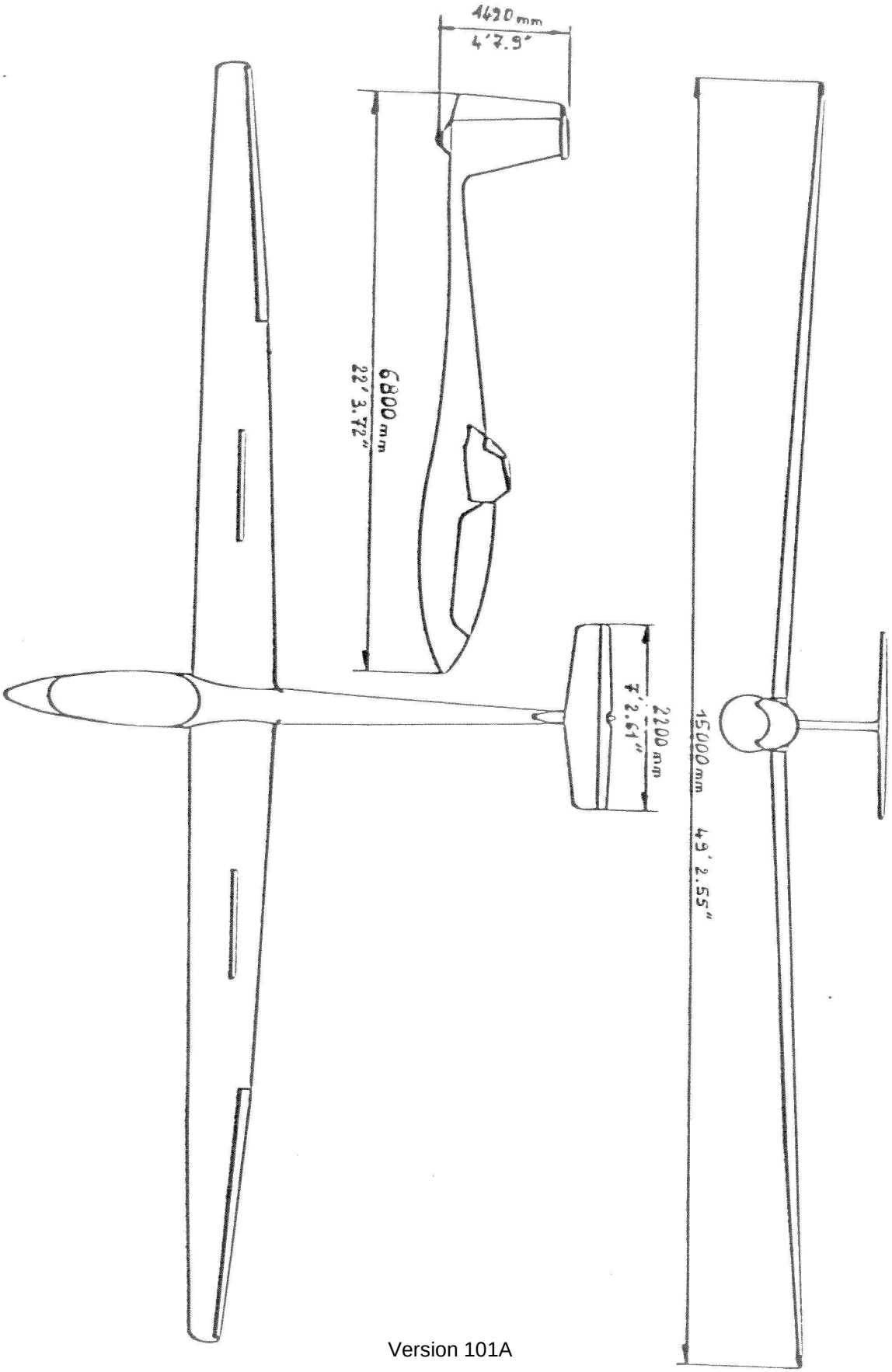
Voir les quatre versions pages **1.2, 1.3, 1.4, 1.5**



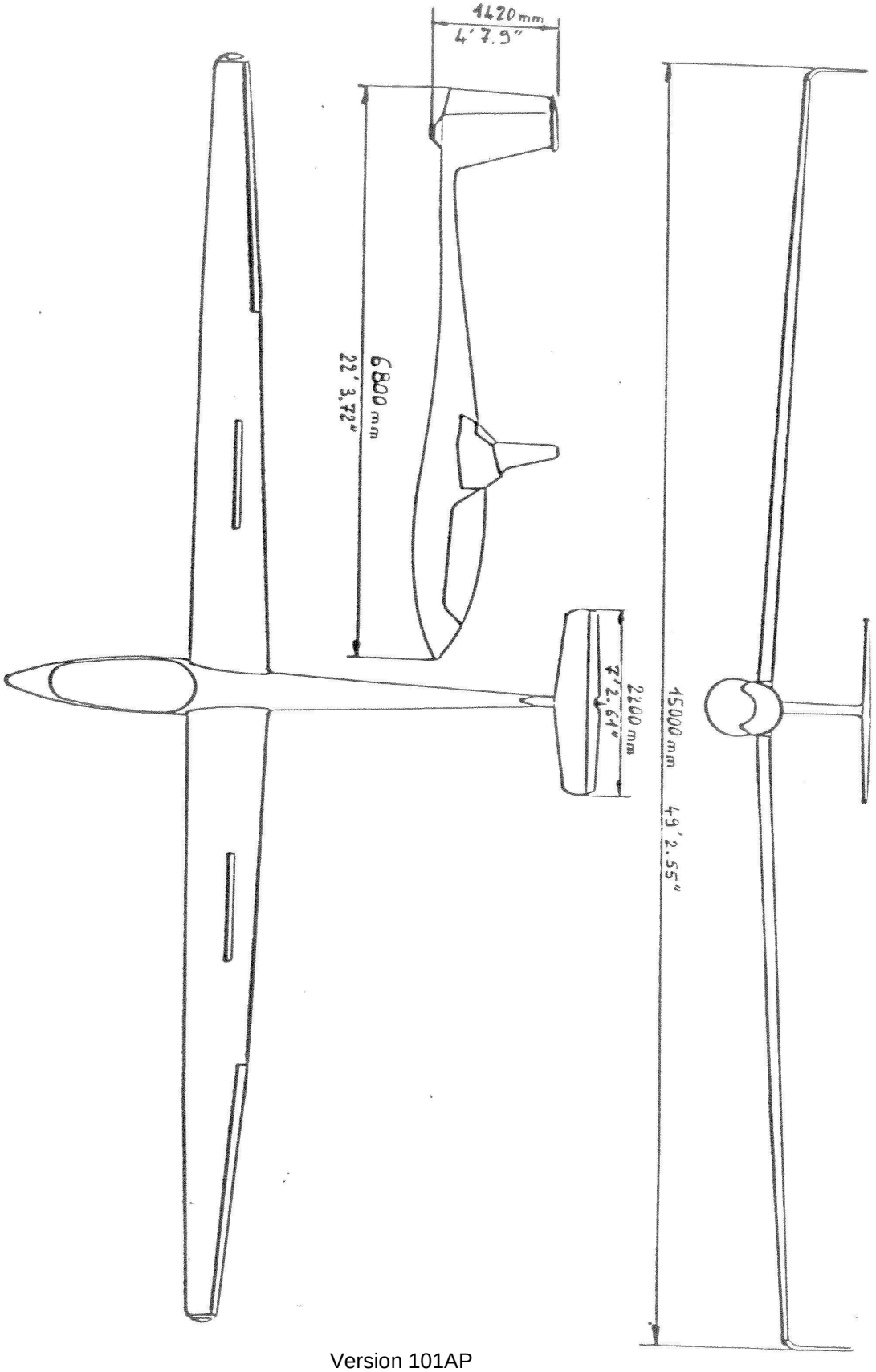
CENTRAIR 101



Version 101 P



Version 101A



Version 101AP

1.3 Encombrement général

Envergure	15 m *(49 ft 2.55 in)*
Longueur totale	6,80 m *(22 ft 3.72 in)*
Hauteur totale	1,42 m *(4ft 7.9 in)*
Surface portante	10,50 m² *(113.02 sq ft)*

1.4 Voilure

Profil évolutif COAP 01 à COAP 02	
Allongement	21.43
Dièdre	2.3
Corde géométrique moyenne	0.700m *(27.56 in)*
Surface unitaire aileron	38.1 dm² *(4.1 sq ft)*

1.5 Pennes (CENTRAIR 101 P – 101 AP)

Surface en projection verticale	0.13 m² *(1.4 sq ft)*
Hauteur / corde aile	0.80 m *(3.15 in)*
Profondeur extrémité penne	9.5 cm *(3.74 in)*
Profondeur penne à 65 cm de l'extrémité	18 cm *(7.09 in)*

1.6 Aérofreins

Type à double détente à ouverture sur l'extrados, commande par bielles.

1.7 Empennage horizontal

Surface	0.997 m² (10.73 sq ft)

1.8 Empennage vertical

Surface	1.0 m² *(10.76 sq ft)*
Surface gouverne	0.3 m² *(3.23 sq ft)*
Profil FX71 – L 150/30	

1.9 Atterrisseur

Type : train rentrant monotrace, frein à tambour
Pneu : 500 x 5
Commande train principal par timonerie rigide
Sabot de queue en mousse expansée avec béquille métallique
Pression de gonflage du pneu :

- 2.5 à 2.7 bars pour une masse de 350kg
- 3.2 à 3.4 bars pour une masse de 455kg

(page 7.3 du manuel de vol)

2.1 Montage

Voir manuel de vol **section 8**

2.2 Démontage

Voir manuel de vol **section 8**

2.3 Prises anémométriques

Voir manuel de vol **section 7**

2.4 Gueuses de centrage

Une tige filetée située en avant des palonniers permet de positionner 7 gueuses de 1kg *(2.2 lbs)* pour maintenir le centre de gravité dans ses limites.

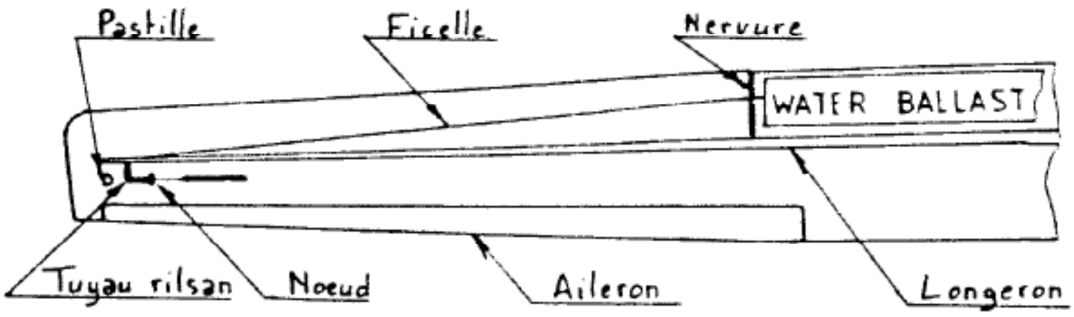
Le verrouillage est assuré par un papillon de serrage et une goupille.
(Voir manuel de vol pour l'utilisation).

2.5 Démontage des water-ballasts

Water-ballasts à branchement manuel :

Enlever la pastille d'intrados située près du saumon, dégager la ficelle et défaire le nœud pour pouvoir tirer librement la poche par le trou de la nervure d'emplanture.

Faire attention à ne pas laisser s'échapper le bout de la ficelle à l'intérieur de l'aile.



Water-ballasts à branchement automatique :

Dévisser l'écrou fixant le robinet à la nervure d'emplanture.
Dévisser la partie filetée du robinet et retirer la tige de commande *(prendre soin de ne pas perdre le joint torique).*
Déboîter le robinet de l'orifice de vidange de l'aile et défaire la ficelle de la nervure d'emplanture.
Tirer librement la poche par le trou de la nervure d'emplanture en faisant attention à ne pas laisser s'échapper le bout de la ficelle à l'intérieur de l'aile.

2.6 Remontage des water-ballasts

Water-ballasts à branchement manuel :

Tirer la poche avec la ficelle jusqu'à l'amener en butée sur la nervure, passer le tuyau de rilsan jusqu'au longeron et refaire le nœud de blocage. Enrouler le reste de la ficelle, la scotcher de manière à la mettre en un ensemble de brins de 30 à 40cm de long.
Passer l'ensemble dans le trou d'intrados et replacer la pastille.

Water-ballasts à branchement automatique :

Remettre la poche en place en la tirant grâce à la ficelle *(la ficelle passe dans un renvoi à l'intérieur de l'aile)*.
Remettre en place le robinet dans l'orifice de vidange de l'aile. Remonter le joint, la tige de commande et la partie filetée. La partie filetée doit être serrée sans excès de façon à ce que la tige puisse coulisser sous l'action du ressort contenu dans le robinet. Fixer le robinet en serrant l'écrou sur la partie filetée *(s'assurer que celle-ci ne tourne pas lors du serrage)*.

2.7 Circuits de commandes

La description détaillée des circuits de commandes se trouve dans le catalogue de pièces détachées.

2.8 Plaquettes indicatrices

Voir manuel de vol section 2

2.9 Pictogrammes

Voir manuel de vol section 2

3.1 Stockage et entretien

La moisissure est l'ennemie du stratifié.
Prendre toujours soin qu'il ne reste pas d'eau dans les différentes parties du planeur. Les cages d'aérofreins ne sont pas percées dans l'intérêt des performances. Elles doivent être maintenues sèches à l'aide d'une éponge, si nécessaire.

Si l'on suspecte que l'eau a pénétré dans une aile, celle-ci doit être mise dans un local sec et stockée à l'envers pendant une journée.

Ne pas sous-estimer l'importance de la condensation à l'intérieur du planeur. C'est la raison pour laquelle les hangars et les remorques doivent être bien aérés. Démonter éventuellement les instruments pendant les longues périodes de stockage.

L'excès des radiations solaires est néfaste pour le fini ; pour cette raison le planeur doit ne pas être exposé au soleil plus que nécessaire.

L'entretien du fini avec une pâte à polir *(exempte de silicone si possible)* prolonge la vie du gelcoat et améliore l'état de surface.

3.2 Transport par route

Il est important que les ailes soient fixées sur des supports rigides à l'emplanture du longeron ou soient maintenues au niveau de la nervure d'emplanture d'aile.

Les points de tenue pour le fuselage sont la béquille de queue, la roue, le dessous de fuselage sur un berceau adapté ou les pions d'attache des ailes.

Si le planeur est transporté sur une remorque non bâchée, il est possible d'éviter jusqu'à un certain point que l'eau ne pénètre à l'intérieur du planeur en appliquant du ruban adhésif sur les fentes d'ailerons, les aérofreins, la verrière, le nez et sur les prises statiques.

Il est important de maintenir une remorque couverte toujours bien ventilée afin d'éviter des températures élevées et une grande humidité relative.

3.3 Graissage

* Avant chaque remontage, nettoyer et graisser les parties suivantes avec une graisse à usage général :

- Axes principaux de voilures,
- Pions de raccordement ailes-fuselages,
- Pions de raccordement de l'empennage horizontal,
- Vis de verrouillage de l'empennage horizontal,
- Toutes les rotules l'Hôtellier,
- Pions et axes de raccordement pennes *(101 P et 101 AP)*

* A la Visite Annuelle et à la Grande Visite, nettoyer et graisser en plus des parties ci-dessus toutes les articulations des pièces mécaniques accessibles avec de l'huile neutre pour moteur :

- Charnières de gouvernes : graisser lors d'un démontage *(GV etc…)*
- Aérofreins : graisser les articulations supérieures des bras d'aérofreins lors d'un démontage *(GV)*
- Palonniers,
- Glissières des palonniers,
- Commandes,
- Articulation et verrouillage de verrière,
- Crochet*(s)*,
- Train d'atterrissage : graisser lors d'un démontage *(GV, etc…)*
- Bras de commande d'aérofreins pour le fuselage.

3.4 Inspection particulière

En cas d'atterrissage dur ou de cheval de bois, vérifier les éléments suivants :

- Train d'atterrissage : état des fourches inférieures et supérieures et de leurs liaisons. Etat du pneu et des trappes de train,
- Structure : absence de criques, particulièrement sur le fuselage au pied de la dérive, à l'emplanture des ailes, aux attaches de train,
- Ferrure : absence de jeu anormal au niveau des ferrures de raccordement des ailes, pennes, empennage horizontal.

Effectuer ensuite une vérification du fonctionnement de l'ensemble des éléments du planeur.

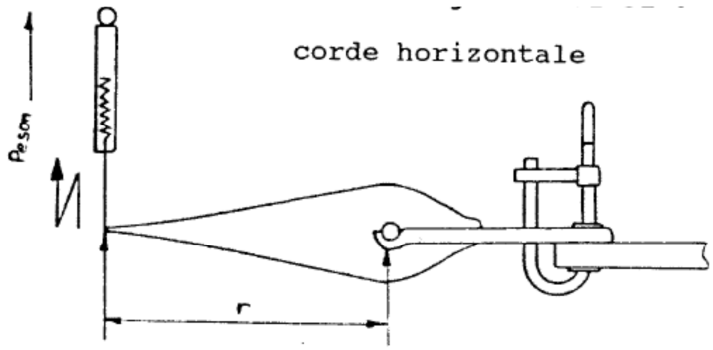
4.1 Equilibrage des gouvernes

		EQUILIBRAGE DES GOUVERNES					
		MASSES		EQUILIBRAGE			
		Tolérance sur masse (kg)	Masse relevée M (kg)	Bras de levier r (cm)	Equilibre au bord de fuite P (kg)	MOMENT STATIQUE Tolérance (cm.kg)	MOMENT STATIQUE Relevé Mts (cm.kg)
Direction	(a)	2,988 à 3,652				8,58 à 10,53	
	(b)	3,942 à 4,818				5,46 à 6,69	
Profondeur		2,16 à 2,64				6,60 à 8,10	
Aileron gauche	(c)	3,78 à 4,62				5,11 à 6,26	
	(d)	3,72 à 5,02				4,6 maxi	
Aileron droit	(c)	3,78 à 4,62				5,11 à 6,26	
	(d)	3,72 à 5,02				4,6 maxi	

(a) : planeurs 101 et 101A
(b) : planeurs 101 P et 101 AP
(c) : ancien équilibrage
(d) : nouvel équilibrage *(voir § 4.2)*

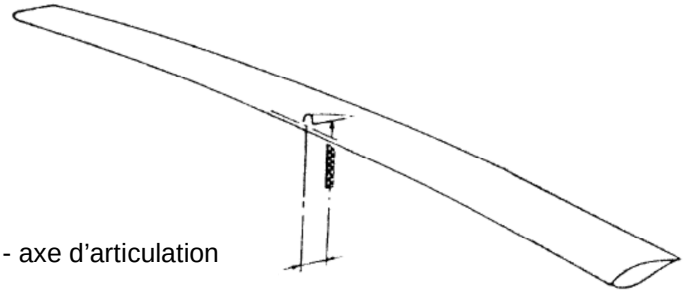
DIRECTION, PROFONDEUR et AILERONS avec modification majeure 101 – 31 :

Moment statique Mts = r x P



AILERONS sans modification majeure 101 – 31 :

Moment statique Mts = M x r



r = distance CG - axe d'articulation

4.2 Equilibrage spécial ailerons

Conformément au manuel de vol, paragraphe 3.5, équilibrage spécial pouvant être adopté sur les ailerons :

Nouvelle tolérance :

Masse :

- Masse maxi possible 5,02 kg
- Masse mini possible 3,72 kg

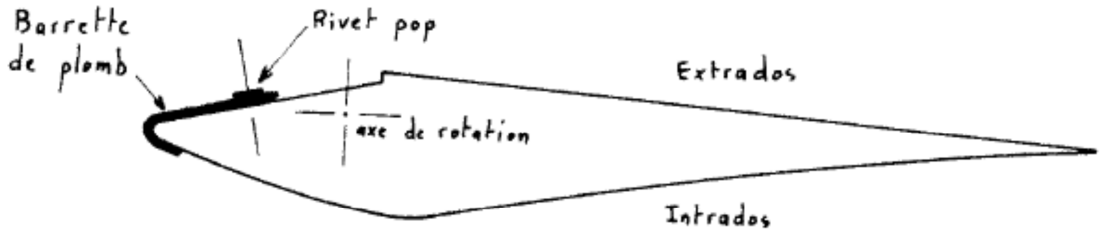
Moment statique inférieur à 4,6 kg.cm

- Démontage des ailerons :

Débrancher la biellette en retirant le rivet tubulaire de diamètre extérieur 6mm. Faire sauter la tête du rivet avec un forêt de 7mm, puis percer le rivet sur la moitié de sa longueur avec un forêt de 5mm. Introduire ensuite un chasse-goupille de 5mm et le frapper pour sortir le rivet en prenant soin d'appliquer du côté opposé une contre-masse au bout d'un tube pour entourer le rivet. Enlever la bande adhésive de l'extrados puis supprimer les rivets pop qui verrouillent les axes de charnières (forêt diamètre 2,5mm). Poinçonner le centre des rivets avant de percer. Nettoyer les ailerons et enlever leurs axes.

- Procédure pour le rééquilibrage des ailerons :

Ajouter du plomb en bord d'attaque comme indiqué sur le schéma suivant pour obtenir un moment statique inférieur à 4,6 cm.kg.
Veillez à rester dans la nouvelle tolérance de masse.



Les barrettes doivent avoir une largeur maxi de 15mm et une épaisseur maxi de 1,6mm. Elles seront positionnées sur l'extrados, le plus près possible du bord d'attaque de l'aileron. Utiliser autant de barrettes que nécessaire mais réparties au mieux suivant l'envergure de l'aileron.

Faire un montage « à blanc » des ailerons, barrettes scotchées et vérifier les débattements *(voir § 4.3). S'*ils ne peuvent être obtenus, contacter le constructeur.

Si ceux-ci sont corrects, remonter l'aileron. Coller les barrettes à la résine (le moins d'épaisseur possible) et les fixer avec des rivets de 2.4 x 6 (1 rivet tous les 8 cm).

- Remontage des ailerons :

Procéder en sens inverse du démontage.
- Rivet pop alu fixant les axes de charnières diam. 2,4 x 6
- Rivet tubulaire acier sur biellette de commande diam. 6 x 25

Contrôler et noter l'exécution du Bulletin de Service dans le carnet de route en mentionnant l'ancienne et la nouvelle masse de l'aileron et le nouveau moment statique.

4.3 Débattements des gouvernes et tolérances

		DEBATTEMENT DES GOUVERNES	
		Valeurs angulaires	Valeurs Millimétriques (1)
Ailerons	Haut	22° +/- 2°	57.1 +/- 5.1 mm
	Bas	14° +/- 2°	36.5 +/- 5.2 mm
Profondeur	Haut	22° +/- 3.5°	60 +/- 10 mm
	Bas	18° +/- 2°	50 +/- 5 mm
Direction	Droite	30° +/- 3°	160 +/- 15 mm
	Gauche		
Aérofreins	Droit et gauche : 180 +/- 10mm		
	Ecart maxi. entre les 2 AF : 5mm (1)		

(1) MESURES DES VALEURS MILLIMETRIQUES :

Ailerons et profondeur :

Mesure à la limite intérieure du bord de fuite
Rayon du cercle de débattement ailerons : 150 mm
Rayon du cercle de débattement profondeur : 160 mm

Direction :

Mesure à la limite inférieure du bord de fuite
Rayon du cercle de débattement : 310 mm

Aérofreins :

Mesure entre l'extrados de l'aile et la partie supérieure du chapeau, côté bord d'attaque, à environ 50cm du bord côté emplanture du puits d'aérofreins

4.4 Jeux tolérables

	JEUX TOLERABLES	
	Valeurs angulaires	Valeurs millimétriques (1)
Ailerons	1.23°	2.9 mm
Profondeur	1.27°	3.2 mm
Direction	0.90°	4.4 mm
Aérofreins	3mm	

5.1 Types d'inspection et périodicité

- **Visite de petit entretien (VPE) :**

Le programme de visite de petit entretien doit être exécuté après chaque remontage du planeur ou toutes les 100 heures de vol.

- **Visite annuelle (VA) :**

Le programme de visite annuelle doit être exécuté lorsque la première des deux limites suivantes est atteinte :

- annuellement,
- après 500 heures de vol.

- **Grande visite (GV)** :

Le programme de grande visite doit être exécuté lorsque la première des deux limites suivantes est atteinte :

- tous les 5 ans,
- après 3000 heures de vol.

5.2 Equipements et éléments avec entretien particulier

- Vérification des instruments conformément aux indications des fabricants,
- Inspection du ou des crochets de lancement selon les instructions du fabricant et du constructeur *(crochet TOST)*
- Remplacement des sangles suivant état et indications fabricants.
- Toute surface extérieure doit être couverte de gelcoat pour les éléments composites ou de peinture pour les éléments métalliques. Une tolérance est autorisée pour la peinture des marques anticollision suivant plan 101 BE 08-13 disponible à SN CENTRAIR.
- Tous les embouts et rotules l'Hôtellier doivent être inspectés suivant les instructions de maintenance du fabricant.
  Toutefois, le remplacement impératif demandé par la société L'Hôtellier tous les 10 ans ou à 3000h de vol au premier des 2 termes échus peut être remplacé par un contrôle d'absence de crique ou d'amorce de crique sur les 2 composants (embout et rotule) lors de chaque visite annuelle suivant cette échéance.
  Au cours de celles-ci, le programme d'inspection périodique défini dans le programme de maintenance L'Hôtellier devra être réalisé.
- Démontage des bielles longues d'aileron dans les ailes pour vérifier leur usure au droit des guides de tringlerie (profondeur d'usure maxi admissible : 0.1mm) : Réaliser ce contrôle toutes les 3000h de vol à partir de 6000h (en cas de remplacement des bielles longues par des neuves, les contrôler après 6000h de vol après leur remplacement puis toutes les 3000h).

5.3 Documents supplémentaires d'entretien

Livret ou recommandation constructeur pour les équipements suivants :

- Les crochets Tost
- Les instruments standards
- Les sangles
- Les rotules L'Hôtellier

5.4 Programme d'inspection

	VPE	VA	GV
I. SUR PLANEUR MONTE, ETAT DES JONCTIONS, APPRECIATION DES JEUX MECANIQUES			
Attaches voilures, empennages	x	x	x
Jeu des axes et des fixations des ferrures principales (effectuer des sollicitations manuelles verticales et horizontales aux extrémités)		x	x
Timonerie de profondeur, direction, gauchissement, aérofreins (gouvernes maintenues, effectuer des sollicitations manuelles sur les commandes du poste de pilotage)		x	x
Jeu timonerie/aileron/profondeur: Le jeu ne doit pas dépasser les prescriptions du paragraphe 4.4. Lorsque les gouvernes sont bloquées et que l'on constate un jeu manifeste supérieur aux prescriptions du paragraphe 4.4, il y a défectuosité et une réparation s'impose. Le jeu admissible correspond à la somme des divers jeux cumulés sur la chaine de commande. Si le jeu effectif provient de quelques points seulement où le jeu est flagrant, une analyse complémentaire doit être assurée pour vérifier la conformité de ces points. Les efforts à appliquer ne doivent pas être trop importants car il y a risque de confusion avec l'élasticité dans les commandes. Si un jeu important est trouvé dans la timonerie des ailerons il faut démonter le siège et les trappes d'accès, et réparer. Si le jeu se trouve dans les ailes, il faut pratiquer des ouvertures dans l'intrados de l'aile. Dans ce cas, il est nécessaire de réaliser ces travaux suivant les règles de l'art et conformément aux exigences réglementaires (voir paragraphe 7.1)		x	x

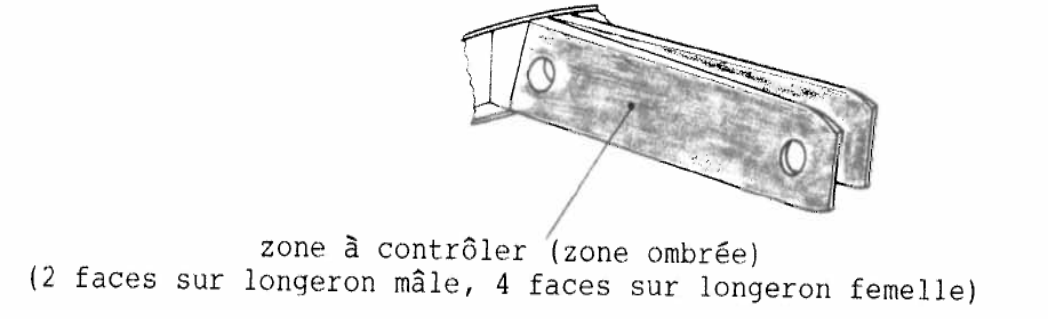
	VPE	VA	GV
Jeu timonerie direction Un jeu dans la timonerie de direction est impossible de par la présence d'un ressort qui maintient les câbles sous tension. Lorsqu'on arrive en fin de compression du ressort, un effort plus important permettrait d'enfoncer encore la pédale, du fait de l'élasticité du câble, ceci est à ne pas confondre avec le jeu de direction		x	x
II. ETAT DES REVETEMENTS			
2.1 Construction plastique :			
Etat de la peau (en particulier à l'intrados voilure et empennage horizontal et sous le fuselage)	x	x	x
Etat mécanique des revêtements travaillant (par recherche visuelle et au toucher, détecter les trous, les enfoncements locaux, les lignes de fissurations, les zones striées par délaminage)		x	x
2.2 Etat des carénages de raccordement : (emplanture ailes et empennages)			
Criques, fissures, bosses, déformations, accrochage défectueux		x	x
2.3 Etat des trous de drainage ou de mise à l'air libre ; débouchage éventuel :			
Sous le fuselage	x	x	x
Aux nervures d'emplanture des ailes (caissons de bord de fuite)		x	x
Sur les gouvernes et le plan-fixe d'empennage lors du démontage de GV			x

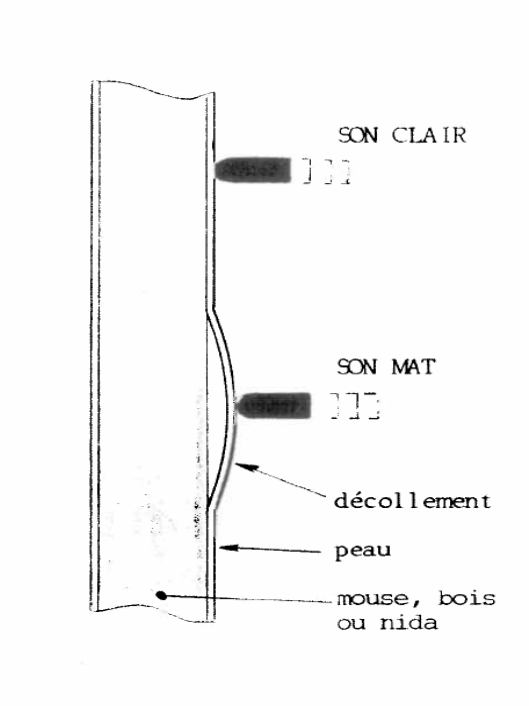
	VPE	VA	GV
III. VERRIERE			
Etat du plexiglas, criques, perte de transparence	x	x	x
Etat de la fenêtre, bon fonctionnement		x	x
Etat de l'armature, déformation fixation, pions de centrage		x	x
Vérifier le bon fonctionnement du dispositif d'ouverture, de fermeture et de verrouillage	x	x	x
Apprécier l'étanchéité verrière fermée			x
Vérifier le bon fonctionnement du largage *(détresse)* par une manœuvre simulée		x	x
IV. POSTE DE PILOTAGE			
Propreté générale, plancher et partie avant	x	x	x
Etat du siège, de ses fixations et des dispositifs de réglage		x	x
Examen des harnais, état des sangles, *(propreté, déchirures, coutures)* et des attaches sur la structure, bon fonctionnement de la boucle et des tendeurs coulissants *(déformation, oxydation)*		x	x
Etat du dispositif de ventilation et de sa commande		x	x
Fonctionnement du réglage palonniers et graissage du système de verrouillage et de la glissière		x	x
Etat du câble de frein de roue et de la commande, réglage	x	x	x
Fonctionnement des commandes de largage et de vidange ballasts, état des câbles		x	x
Etat de l'ensemble des poignées de commande, conformité des couleurs avec la norme *(voir manuel de vol section 2)*		x	x

	VPE	VA	GV
V. GOUVERNES : (gauchissement, profondeur, direction, aérofreins)			
Appréciation de la liberté de débattement, frottements, points durs, jeux. Vérifier la conformité avec le tableau du paragraphe 4.4 page 4.4	x	x	x
Aérofreins : appréciation des efforts de verrouillage et de déverrouillage, état des articulations, déformations		x	x
Mesure des débattements des ailerons et des gouvernes de profondeur, de direction et des AF. Vérifier la conformité avec le tableau du paragraphe 4.3 page 4,4			x
Dépose de toutes les gouvernes et des plaques d'aérofreins, examen des charnières, articulations et leviers de commandes, fixations sur la structure, nettoyage, graissage			x
Mesure masses et équilibrage. Vérifier la conformité avec le tableau page 4,1			x
Vérification bielle longue d'aileron dans les ailes, voir §5.2			x
NOTA : En cas de remplacement, peinture, réparation, la vérification de l'équilibrage des gouvernes est nécessaire. Voir les critères de certification constructeur donnés dans le tableau page 4,1 Après le remontage des ailerons ou de la gouverne de profondeur, étanchéifier les charnières à l'aide de ruban adhésif toilé de qualité Tesaband 4651 ou équivalent, de largeur 38mm (réf. SN CENTRAIR 520074). Veiller à ce que le ruban, une fois collé, ne limite pas le débattement. Pour cela, appliquer d'abord la bande sur la partie fixe extrados puis, la gouverne étant débranchée et braquée à fond vers le bas, l'appliquer en creux dans la rainure avec le doigt et ensuite sur la gouverne.			

	VPE	VA	GV
VI. TIMONERIE COMPRENANT : - les 3 commandes principales : gauchissement, profondeur, direction - les autres commandes : aérofreins, compensateur, crochets, etc…			
Examen visuel du manche et du palonnier *(criques, déformations, jeu)*	x	x	x
Inspection de la fixation des supports de renvoi de commandes de profondeur et de gauchissement dans le fuselage au pied du manche. Resserrer les écrous s'il y a lieu, procéder avec précaution pour ne pas écraser le bois		x	x
Compensateur de profondeur : vérifier le crantage et l'irréversibilité de fonctionnement	x	x	x
Examen, nettoyage, graissage, dépose si nécessaire des renvois, guignols, axes, supports, rotules, roulements, bielles, dispositifs coulissants *(corde à piano, bowden)*, etc… *(Voir plan de graissage §3.3)*		x	x
Câbles : remplacer les câbles qui présentent des traces d'usure ou de corrosion; examen visuel		x	x
Changer les câbles de direction et de largage crochet toutes les 3000h de vol ou tous les 20 ans à la première échéance atteinte			x

	VPE	VA	GV
VII. CROCHET DE REMORQUAGE :			
Nettoyage sur planeur	x		
Dépose et vérification : suivant livret constructeur			
Appréciation de l'effort de largage		x	x
NOTA : Les crochets de marque "TOST", devront être révisés périodiquement suivant les indications du fabricant *en considérant comme impérative la révision périodique recommandée par TOST.*			
VIII. ATTERRISSEURS			
Vérification extérieure et nettoyage du compartiment de la roue	x	x	x
Graissage de l'atterrisseur		x	x
Gonflage et usure du pneu 2,5 à 2,7 bars pour une masse de 350 kg et 3,2 à 3,4 bars pour une masse de 455 kg	x	x	x
Examen du collage de la béquille caoutchouc		x	x
Etat du support de roue, du dispositif de relevage, des verrouillages haut et bas, du ressort ou vérin de rappel, vérification bon fonctionnement		x	x
Etat des trappes, des charnières ou du carénage de train fixe		x	x
Etat des sandows de fermeture des trappes	x	x	x
Etat du frein de roue, usure, efficacité		x	x
dépose du train d'atterrissage, examen des soudures, déformations, corrosion, criques, protection.			x
Dépose et démontage de la roue, vérification absence de criques, de corrosion			x

	VPE	VA	GV
IX. STRUCTURE :			
Examen de la structure interne du planeur et en particulier des éléments vitaux et des parties localement sujettes à des avaries • Longeron de voilure, notamment au niveau de l'interface du bobinage d'emplanture et des âmes en contre-plaqué bouleau *(contrôle par percussion).*  • Caissons de voilure • Attaches de voilures • Etat des saumons d'ailes et des pennes • Attaches des pennes • Longerons et caissons des empennages • Attaches des empennages • Partie arrière et parties basses du fuselage • Caisson de fuselage supportant la voilure • Ensemble de structure cockpit, siège, bordure, verrière, cloisons		x	x
Dans les structures plastique verre/résine : • Fixité des inserts métalliques • Zones striées *(visuel ou au toucher)* par délaminage • Adhérence des renforts internes		x	x
Dans les pièces mécaniques *(axes d'attache)* • Evaluation des jeux • Marquage, martelage, corrosion		x	x

	VPE	VA	GV
Contrôle par percussion : Ce procédé simple ne demande aucun outillage mais doit être effectué par une main d'œuvre exercée - Tapoter toute la surface à l'aide d'une pièce de monnaie, tige métallique à bout arrondi, etc… - Analyser le son rendu par le choc. Si le son est clair, le collage est bon. Si le son est mat, étouffé, le collage est défectueux ou nul (les vibrations n'étant pas transmises sur toute la surface). 			
X. DISPOSITIFS PARTICULIERS :			
Water-ballast : état général		x	x
Essai d'étanchéité, ne pas remplir sous pression, voir méthode de remplissage dans le manuel de vol			x
Poste oxygène : état des supports de bouteille, des tuyauteries, des raccords…		x	x

	VPE	VA	GV
XI. INSTRUMENTS DE BORD :			
Présence des instruments indispensable • Anémomètre (marquage des vitesses limites, cf. manuel de vol) • Altimètre • Compas magnétique • Indicateur de dérapage • Variomètre		x	x
Propreté des prises statiques et de la prise totale	x	x	x
Etat des tuyauteries et vérification de l'absence de corps étrangers à l'intérieur (eau, sable, terre)		x	x
Vérification de l'altimètre par affichage du QFE		x	x
Vérification de tous les instruments suivant indications fabricant		x	x
XII. PLAQUETTES ET MARQUES :			
Présence et lisibilité dans le poste de pilotage des : • plaquettes indicatrices ou pictogrammes • plaquettes de limitation d'emploi	x	x	x
Présence et lisibilité des marques extérieures : pression des pneus, immatriculation		x	x
XIII. POINTS PARTICULIERS A SURVEILLER :			
Vérifier l'absence de frottement excessif des gouvernes dans leur logement		x	x
En cas d'atterrissage "dur", vérifier : • le train d'atterrissage, • l'état de la structure, principalement les points d'attaches • le jeu des points d'attaches des ailes, des pennes, du plan fixe • les écaillages du gel-coat ou de la peinture (marquage anti-collision ou immatriculation) • Vérifier les collages et l'état des cadres et renforts de fuselage		x	x

	VPE	VA	GV
Renouveler cette vérification dans les cas : • Atterrissage train rentré ou au cours duquel le train est rentré, • Cheval de bois au décollage ou à l'atterrissage, • Atterrissage manifestement dur ou à la suite duquel on relève des détériorations apparentes de l'intrados du fuselage (écaillage du gelcoat)	x (à la demande)		
XIV. REGLEMENTATION :			
Relevé de l'application des modifications obligatoires et/ou facultatives		x	x
Relevé de l'application des bulletins de service		x	x
Relevé de l'application des consignes de navigabilité *(toujours obligatoires)*	x	x	x
NOTA : Ce paragraphe doit être mis à jour au fur et à mesure de la parution de la réglementation applicable			
XV. PESEE :			
Voir méthode en section 8 Effectuer une pesée à la GV, ou après une réparation, ou après une modification importante La validité de la pesée est de 5 ans			x
XVI. VOL DE CONTROLE :			
Un vol de contrôle doit être effectué : • Après une réparation importante (classe 1) ou si une commande de vol, une gouverne ou autre élément vital a été remplacé, réparé ou démonté (sauf remontage voilure et plan fixe horizontal sur fuselage) • A chaque sortie de GV voir le programme de vol en section 6			x

6.1 Conditions

Masse :	---------- kg	QFE. TWR :	---------- mb	QAN :	---------- / ----- Kt
Centrage :	---------- %	QFE bord :	---------- mb	QFU :	----------°
		Zi au QNH :	---------- m		

6.2 Programme

A EXECUTER	A OBTENIR	OBTENU	OBSERVATIONS
ALIGNE SUR LA PISTE		ECARTS	
Compas magnétique	Concordance avec QFU + ou – 5°		
Altimètre	Concordance avec QFE + ou – 2mb		
Système de remorquage	Essais satisfaisants de largage		
VOL REMORQUE			
Montée à Zp 1000m			Décollage : ---------- h
Installation anémométrique	Concordance avec les valeurs avion		
Compensateur de profondeur	Equilibre satisfaisant		
Evolutions derrière le remorqueur	Retour possible en position après s'en être écarté		
Largage câble et rentrée train	Manœuvre aisée		
BASSES VITESSES			
Contrôle d'efficacité des gouvernes	Bonne aux 3 axes jusqu'à la vitesse de décrochage		
DECROCHAGES STATIQUES			
Configuration lisse	Env. 69 km/h à 340 kg Env. 80 km/h à 455 kg		
Configuration atterrissage (AF)	Env. 74 km/h à 340 kg Env. 85 km/h à 455 kg		
MANŒUVRES DE TRAIN			
	Bon fonctionnement, efforts normaux. Verrouillage « train rentré » et « train sorti » efficaces jusqu'à Vlo = 170 km/h		

A EXECUTER	A OBTENIR	OBTENU	OBSERVATIONS
GRANDES VITESSES			
En configuration lisse : Sollicitation des gouvernes Braquage max autorisé jusqu'à Va = 170 km/h, 1/3 du braquage max. autorisé jusqu'à V_{NE} = 250 km/h, (220 km/h avec pennes)	Bon amortissement aux 3 axes Pas de tendance à oscillation entretenues ou à vibrations Pas d'aspiration du chapeau d'AF Atteindre V_{NE} en air calme	Vi atteinte = -------- km/h	
AEROFREINS SORTIS			
de Va à V_{NE}, effectuer plusieurs sorties AF, avec rentrée 0,75 V_{NE}. Attention au contrôle du planeur lors du déverrouillage	Rentrée possible jusqu'à 190 km/h Effort 20 daN maxi		
AU COURS DU VOL			
Instruments de bord fondamentaux	Bon fonctionnement qualitatif, pas d'embuage sous les verres, pas d'influence des circuits électriques (batterie, pile) sur le compas magnétique		
Instruments particuliers en option	Vérifications qualitatives des fonctions		
Verrière	Bonne étanchéité, pas de bruit aérodynamique		
Aérateur cabine	Dosage, efficacité et répartitions corrects Bien étanche sur fermé		
Retour terrain :	Approche : Vi recommandé AF sortis = 97 km/h		
Atterrissage	frein sur roue : Bonne efficacité Bien progressif		

7. LES REPARATIONS

7.1 Environnement réglementaire

Les réparations doivent être réalisées par du personnel possédant les compétences et les qualifications nécessaires et en utilisant des données documentaires fournies par le constructeur conformément aux exigences réglementaires en vigueur (EASA Part M et Part 21).
Les réparations doivent être faites en utilisant les matériaux prévus à cet effet. Ces matériaux doivent être conformes aux spécifications établies par le constructeur et doivent être stockés suivant les indications constructeur (voir paragraphe 7.5.3).

7.2 Données techniques

Le principe de base des réparations est de restaurer la structure initiale endommagée par une structure équivalente (même nombre de plis, même type et orientation pour chaque pli que la structure originale).

Afin d'éviter une concentration locale de contraintes qui normalement sont réparties de façon homogène, il est souhaitable de ne pas provoquer de changement brutal d'épaisseur. A cet effet, toute réparation doit être effectuée de façon à ce que les tissus soient remplacés par d'autres découpés selon des formes arrondies.

Les tissus de remplacement doivent voir leurs surfaces agrandies d'une couche à l'autre afin que la transition entre les tissus, une fois installés et collés, soit graduelle.

L'enture pour une fibre de verre est normalement de 1/50 à 1/100 (épaisseur max / longueur). La fibre de verre mince ne peut-être enturée. Dans ce cas, la solution idéale est un joint couvrant.

La longueur recommandée pour les joints couvrants est la suivante.

- Tissu bidirectionnel (torons égaux dans les deux directions) 10mm pour chaque 100 g/m² de masse spécifique de tissu.
- Tissu unidirectionnel : 20 mm de joint couvrant dans la direction des torons les plus nombreux par 100 g/m² de masse spécifique de tissu.

Pour les largeurs de recouvrement mini, se reporter au tableau en paragraphe 7.5.1 (dans colonne recouvrement mini).

Lors du ponçage avec des papiers de verre émeri, l'eau utilisée s'infiltrant dans les couches de tissus détériore celle-ci à la longue. A cet effet aucun ponçage de tissu de verre ne sera fait à l'aide de papiers nécessitant de l'eau. Après réparation, toute surface où des travaux ont été effectués sera recouverte d'un enduit imperméable à l'humidité (gel-coat sur les surfaces extérieures composites et peinture ou gel-coat sur les autres surfaces).

7.3 Classification des réparations

On considère comme parties principales de structure les éléments suivants :

- Sur la voilure :
  - Longerons
  - Nervure d'emplanture
  - Longeronnet
  - Revêtement de voilure
  - Gouvernes

- Sur le fuselage :
  - Cône de fuselage derrière la voilure et dérive verticale
  - Zone des ferrures d'attaches d'ailes
  - Plan fixe horizontal
  - Gouvernes

La classification suivante montre les casses par ordre d'importance.

Classe 1	Casse importante qui nécessite le remplacement partiel d'un élément ou appelle une réparation importante. Par exemple, endommagement d'une pièce de la structure
Classe 2	Petites casses ou petits trous ayant perforé un élément sandwich et ayant détruit les couches de fibres de verre de part en part
Classe 3	Petites casses ou petits trous dans la couche extérieure n'ayant pas endommagé la couche inférieure ni la partie centrale
Classe 4	Surfaces usées par frottement, griffures, éraflures qui ne sont pas associées à une cassure ou une perforation

7.4 Schémas principe de réparation

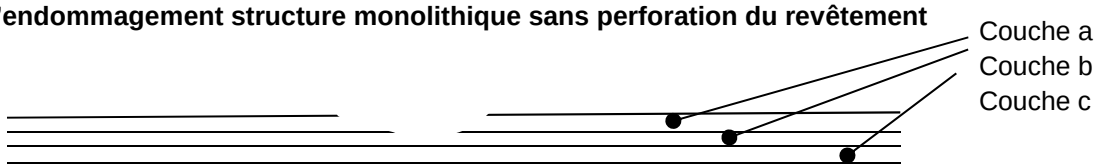
7.4.1 Principe de réparation de classe 4

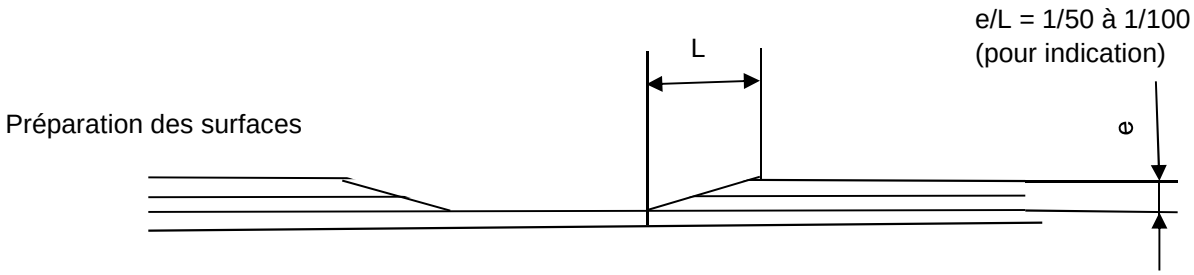
Les surfaces endommagées par tout frottement ou éraflures ne demandent habituellement rien de plus qu'une couche fraîche de peinture finition, compte tenu du fait que la structure en fibres de verre n'est pas endommagée. A cet effet, il faut utiliser du gelcoat.

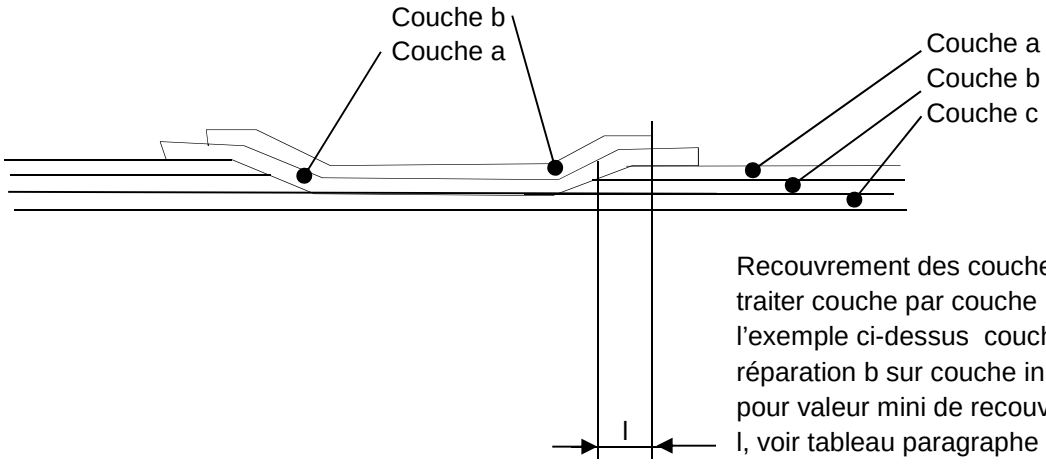
Les éraflures plus profondes peuvent être bouchées en utilisant le gel-coat après qu'il ait commencé à gélifier (environ 30mn après le mélange).
Dans le cas où une ou plusieurs couches de fibre de verre de renfort sont endommagées sans perforation du revêtement extérieur, la surface doit être nettoyée et poncée avec du papier de verre. La ou les couches endommagées doivent être restaurées (cf. §7.2), après quoi la surface entière réparée est couverte avec une couche très mince de gel-coat.

7.4.2 Principe de réparation de classe 3

Exemple d'endommagement structure monolithique sans perforation du revêtement

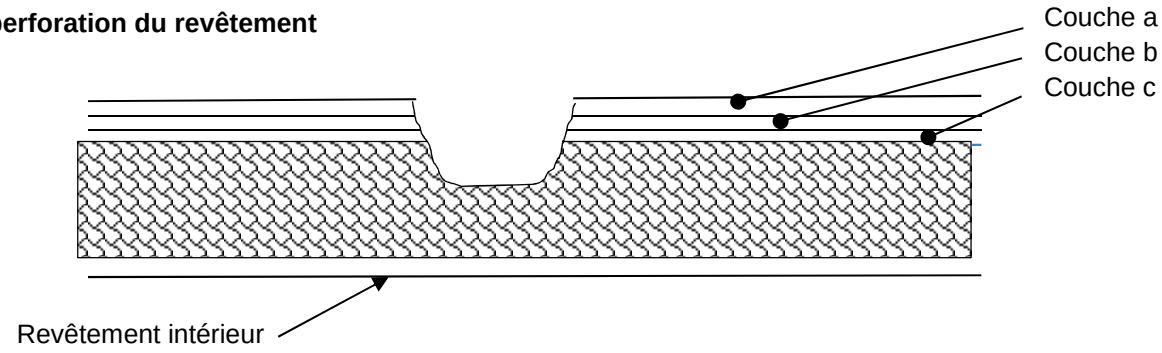




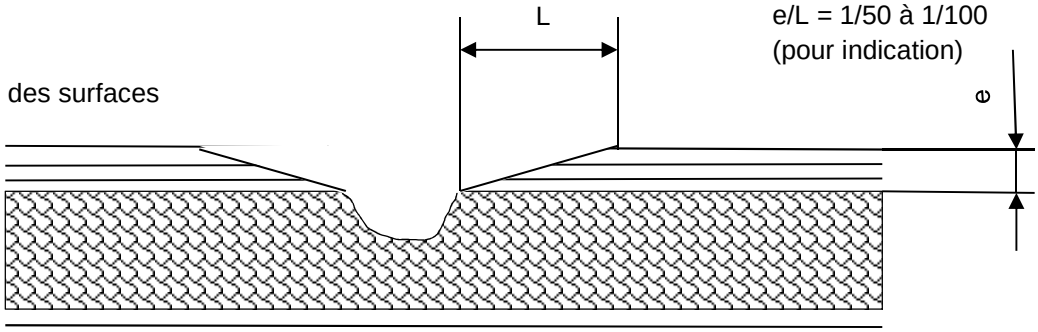


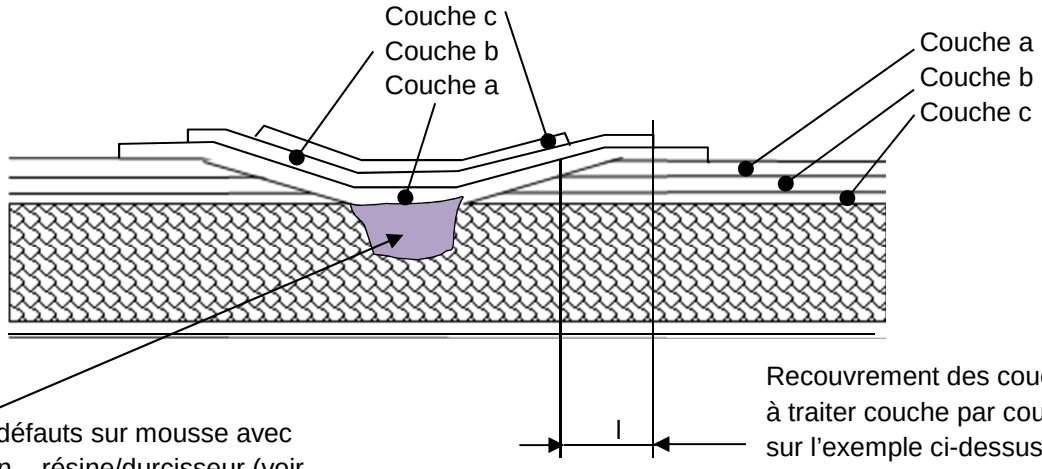
Recouvrement des couches à traiter couche par couche : sur l'exemple ci-dessus couche de réparation b sur couche initiale b pour valeur mini de recouvrement l, voir tableau paragraphe 7.5.1

exemple d'endommagement sur structure sandwich sans perforation du revêtement



Préparation des surfaces





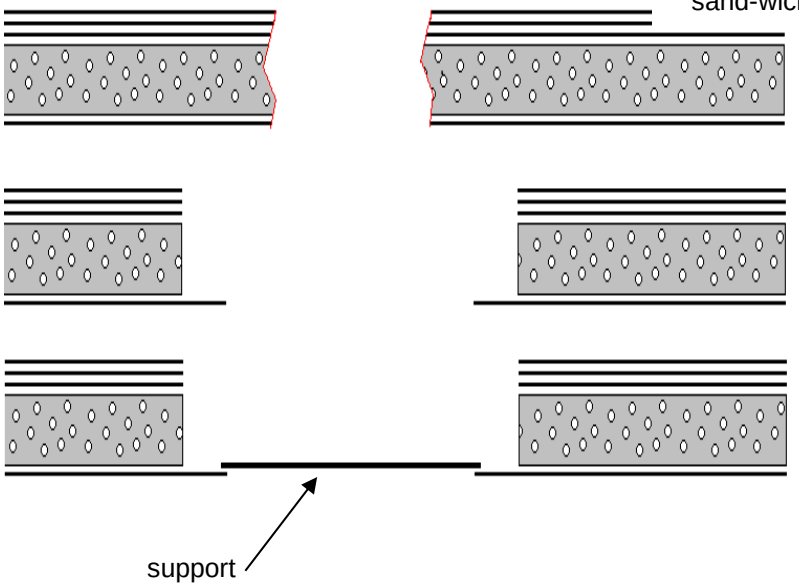
Restauration petits défauts sur mousse avec mélange microballon – résine/durcisseur (voir réf. matériaux en § 7.5.1 et 7.5.2).

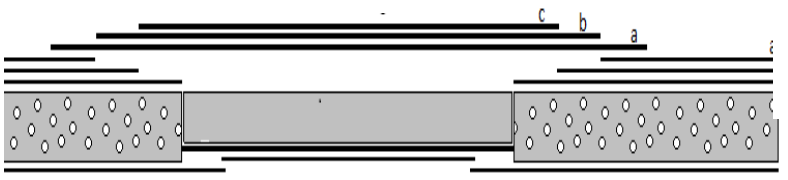
Recouvrement des couches à traiter couche par couche : sur l'exemple ci-dessus couche de réparation b sur couche initiale b
pour valeur mini de recouvrement l, voir tableau paragraphe 7.5.1

7.4.3 principe de réparation classe 2

Exemple d'endommagement avec perforation des revêtements externe et interne de la structure sand-wich

structure sandwich





Phases opératoires :

Trou agrandi et bords nettoyés

Préparation enture peau interne

Collage support pré-moulé sur environ 2 mm (exemple de solution technique, peut être remplacé par un support collé sur la face extérieure du revêtement intérieur). Dans les 2 cas, si ce support est maintenu en place après la réparation, il doit être le plus léger possible.

Stratification des peaux internes :
Recouvrement des couches à traiter couche par couche : sur l'exemple ci-contre couche de réparation a sur couche initiale a
pour valeur mini de recouvrement, voir paragraphe 7.5.1

Collage du morceau de mousse avec mélange microballon et résine/durcisseur, (cf. § 7.5.1 et 7.5.2)
Nota : maintenir mousse sous légère pression pour évacuation bulles

Mise au profil de la mousse et préparation enture peau externe (cf. réparation classe 3 page précédente)

Stratification des peaux externes : idem réparation classe 3 défini page précédente.
Maintien par mise sous vide (conseillé) ou maintien mécanique (par contrepoids…)

7.4.4 Réparation de classe 1

Les principes de réparation de classe 1 sont les mêmes que ceux des réparations de classe 2 ou 3 décrits précédemment.
En fonction de l'importance de la taille de la dégradation de la structure, il peut être nécessaire de fabriquer sur établi un morceau de structure qu'il faudra venir rapporter à la structure à réparer avec des principes identiques à ceux décrits ci-dessus.
Il faudra bien s'assurer que la géométrie de ces morceaux rapportés coïncide parfaitement avec le galbe de la structure initiale.

7.5 Matériaux de réparations

Tous les matériaux de réparation peuvent être fournis par SN CENTRAIR.

Il est absolument essentiel, avant chaque réparation, de déterminer le nombre de couches de fibre de verre, le poids en g/m² de la fibre de verre utilisée et la direction prévalente des torons des fibres.
Ces informations peuvent être obtenues auprès du constructeur.

Le mélange résine durcisseur doit être effectué à des températures ambiantes d'environ 20°C (18° à 25°C).

Quand le mélange a commencé à se gélifier, ou en d'autres termes, lorsqu'il devient très visqueux, il n'est plus utilisable. Dans cet état, l'époxy a perdu son aptitude à pénétrer et imprégner correctement la fibre de verre.

Pour les réparations de classes 1 et 2, ainsi que pour les réparations de classe 3 de surface importante, il est nécessaire que les pièces réparées soient polymérisées en étuve *(12h à 55°C mini).*

La polymérisation des autres réparations de classe 3 ou classe 4 peut être réalisée avec un sèche-cheveux par exemple (pas trop près de la surface pour ne pas surchauffer).

7.5.1 Matériaux utilisés

- **Tissus :**
  Voir tableau page 7.7

- **Résine :**
  Référence SN CENTRAIR 200001

- **Durcisseur :**
  Référence SN CENTRAIR 200002

- **Charge:**
  Poudre de silice réf SN CENTRAIR 260008
  Microballon phénolique réf. SN CENTRAIR 260004
  Fibre de coton blanchi réf. SN CENTRAIR 260005
  Microsphère de verre creuse réf. SN CENTRAIR 260019

- **Gelcoat**
  Référence SN CENTRAIR 240008 avec catalyseur 240010 (pour surfaces extérieures)

• **Mousse pour sandwich d'ailes**
Mousse référence SN CENTRAIR 280018

Tissus utilisés

REFERENCES SN CENTRAIR	REFERENCES Interglass pour info	TYPE	TISSAGE	RECOUVREMENT MINI (mm)
220026	90070	VERRE E	BIDIRECTIONNEL	10
220027	92110	VERRE E	BIDIRECTIONNEL	17
220028	92125	VERRE E	BIDIRECTIONNEL	28
220030	92140	VERRE E	BIDIRECTIONNEL	39
220031	92145	VERRE E	UNIDIRECTIONNEL	44 ou bord à bord
220032	92146	VERRE E	UNIDIRECTIONNEL	44 ou bord à bord
220008	02902	CARBONE	UNIDIRECTIONNEL	50 ou bord à bord

7.5.2 Conditions de mise en œuvre des produits

Dans tous les cas les mélanges se font à température ambiante.

• **Peinture de surface**
Gelcoat 100 parts en masse
Durcisseur ou catalyseur 2 parts en masse
Diluant 0 à 20 parts en masse

Le mélange de gelcoat, de son catalyseur et son diluant est réalisé :
- Par pesées successives
- Par récipients ou pipettes graduées pour le catalyseur et le diluant.

Le brassage se fait manuellement *(bâtonnet)* ou à l'aide d'un mélangeur électrique.

• **Résine**
Les proportions sont les suivantes :
Résine 100 + ou – 1 parts en masse
Durcisseur 38 + ou – 0.5 parts en masse

• **Pâtes de collage**

Les collages des différentes pièces entre elles sont assurés par des mélanges spécifiques adaptés aux besoins.
Ces mélanges doivent être demandés au constructeur pour chaque application.

7.5.3 Stockage des matériaux

- Tissus de verre : Stockage dans un endroit sec à environ 20°C. Laisser le rouleau de tissu à l'horizontale pour éviter l'entassement (déformation ou déchirure du tissu).
- Il peut être nécessaire de les étuver avant utilisation en fonction des conditions de stockage réalisées. (les conditions d'étuvage sont à définir au cas par cas).

- Résine : stockage dans un endroit sec à l'abri de la lumière et respecter les conditions de température de stockage (température ambiante entre 18 et 25°C).

- Vérifier les dates de péremption avant utilisation.

7.6 Conclusion

Les facteurs déterminants pour une bonne réparation sont :

1. Une pièce bien éclairée, à température régulière (20°C) et sèche (60% d'humidité relative maxi).
2. Eviter toute trace de graisse ou de transpiration provenant des mains
3. Utiliser des matériaux conformes aux spécifications constructeur.
4. Utiliser du tissu de verre en bon état ayant été stocké dans une pièce sèche.
5. Observer les dates limites des produits ainsi que les temps de péremption et d'utilisation.

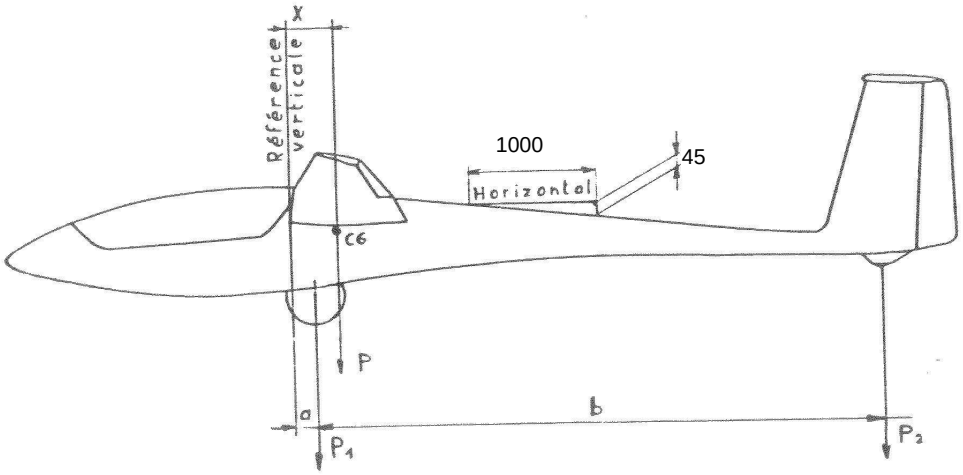
Après une réparation importante, effectuer une pesée comme indiqué en page 8.1 et vérifier que le centre de gravité à vide se trouve bien dans les tolérances définies par le graphe de la page 8.2.

Calculer ensuite le centrage dans différents cas de chargement comme indiqué aux pages 8.3 et 8.4 pour déterminer si nécessaire, un nouveau tableau de lest amovible en fonction de la masse du pilote.

8.1 Pesée

Référence longitudinale : Bord d'attaque de l'aile à l'emplanture
Mise à niveau : Cale de pente 45/1000 posée sur le cône de fuselage

Limite de centrage en charge :
- Avant : Ca = 0.230 m
- Arrière : Cr = 0.375 m



Appui	Bras de levier (m)	Masse (kg)	Bras de levier à vide : Xo (B L V en m)
AV P1	a = …….	…….	$Xo = P2 * \frac{b}{P1+P2}$ + a = ...
AR P2	b = …….	…….	

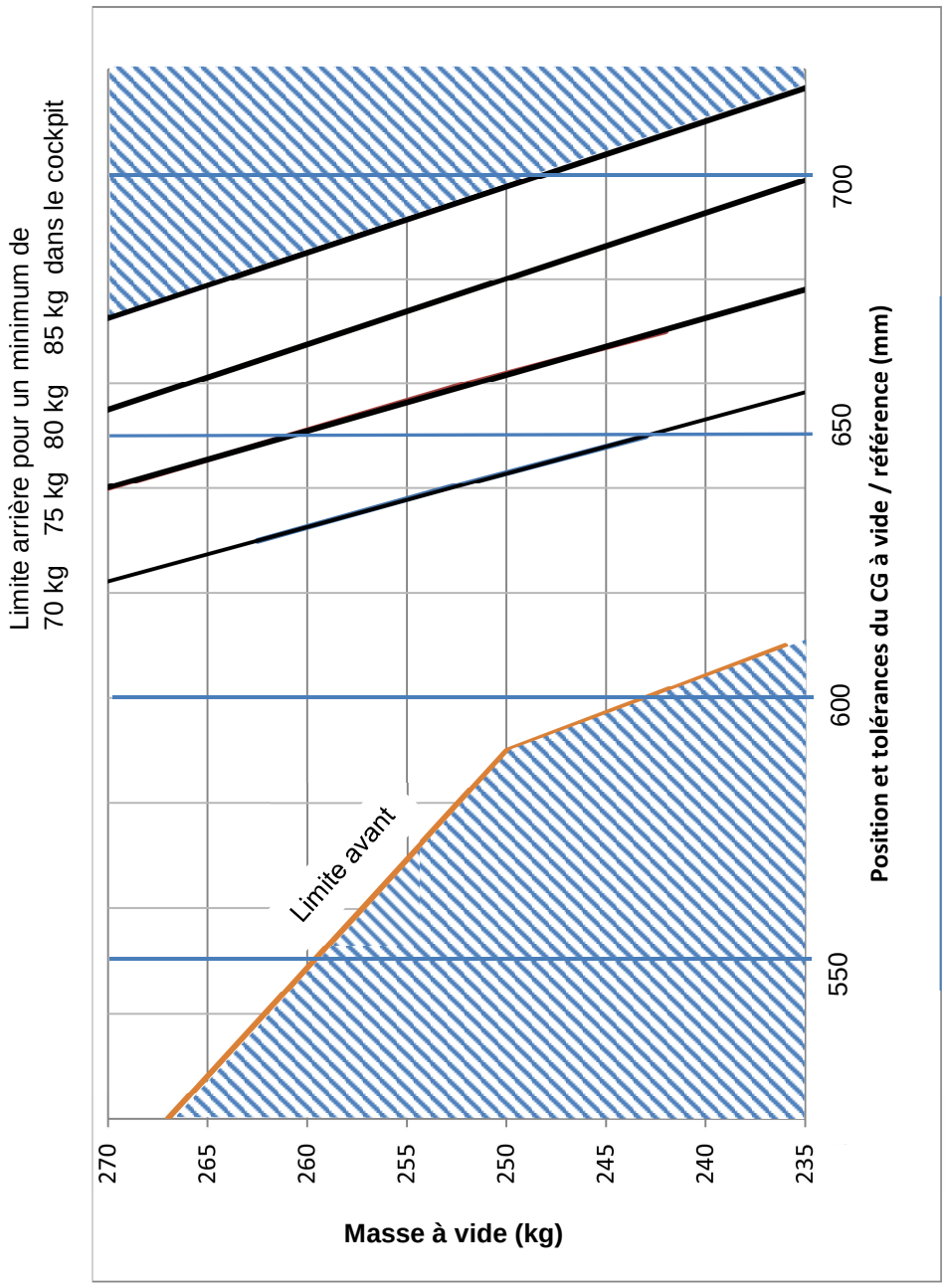
Masse mini pilote = $MVE * \frac{Xo-Cr}{L+Cr}$

Masse maxi pilote = $MVE * \frac{Xo-Ca}{L+Ca}$ ou charge utile moins équipement optionnel : **prendre la valeur la plus faible**

X0 = bras de levier à vide
Cr = limite de centrage arrière
Ca = limite de centrage avant
MVE = masse à vide équipée

Bras de levier pilote moyen : L = 0.65m

8.2 Graphique de centrage à vide



8.3 Centrage en charge

En utilisant les données de la page 8.4 vérifier que le centrage du planeur en charge se trouve toujours dans les limites autorisées (X compris entre 0.230 et 0.375 m) pour les différents masses de pilote sans et avec gueuses. Si le tableau de récupération du centrage par lest amovible prévu dans le manuel de vol et donné ci-dessous ne peut être appliqué, déterminer un nouveau tableau spécifique au planeur considéré.

NB : Après une réparation importante à l'avant du fuselage un lest fixe peut être ajouté si nécessaire au niveau du patin de queue pour corriger le centrage (utiliser le plan constructeur).

Tableaux de récupération de centrage par lest amovible pour un planeur muni d'équipements standards et non réparé.

Nombre de gueuses	Masse mini pilote équipé (kg)
0	70
1	67
2	65
3	63
4	61
5	59
6	57
7	55

Masse d'une gueuse : 1 kg ou +/- 20g

8.4 Calcul arithmétique du centrage

Exemple de calcul de centrage :		
Planeur numéro de série :	101 ……	
Immatriculé :	……	
Bras de levier du planeur à vide (BLV) =	……. m	(……. in)
Masse à vide équipé (MVE) :	……. kg	(……. Lbs)
Bras de levier des éléments amovibles :		
Gueuses	- 1.84 m (- 72.44 in)	
Tableau de bord	- 1.10 m (- 43.31 in)	
Pilote	- 0.65 m (- 25.59 in)	
Water-ballasts	+ 0.15 m (+ 5.91 in)	
Batterie	+ 0.65 m (+ 25.59 in) ou + 0.15 m (+ 5.91 in)	
Bouteille d'oxygène	+ 0.20 m (+ 7.87 in)	

Exemple calcul de centrage

	Masses		Bras de levier		Moments
Planeur vide équipé MVE	255	x	0.630 (BLV)	=	160,65
Pilote équipé avec parachute	77	x	- 0.65	=	- 50.05
Gueuses	0	x	- 1.84	=	0
Radio VHF	1.2	x	- 1.10	=	- 1.32
Batterie	3.5	x	0.65	=	2.275
Water-ballasts	118.3	x	0.15	=	17.745
TOTAL	455 kg				129.3 m.kg

$X = \frac{129.3}{455} = 0.284$ m

Corde de référence (emplanture) : c= 0.887 m (34,92 in) d'où la position du centre de gravité en % de corde : 0.284/0.887 = 0.32 soit 32%

Tableau de calcul

	Masses kg (lbs)	x	Bras de levier m (in)	=	Moments m.kg (in.lbs)
Planeur vide équipé MVE	…….	x	…….	=	…….
Pilote équipé avec parachute	…….	x	…….	=	…….
Gueuses	…….	x	…….	=	…….
Equipement supplémentaires au tableau de bord	…….	x	…….	=	…….
Batterie	…….	x	…….	=	…….
Water-ballasts	…….	x	…….	=	…….
Equipement supplémentaire	…….	x	…….	=	…….

Masse totale = …… Moment total =……

Centrage X = $\frac{moment\ total}{masse\ totale}$ = ……. M (…….in)